



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0016222
Application Number

출원년월일 : 2003년 03월 14일
Date of Application MAR 14, 2003

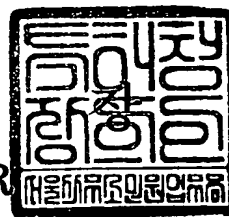
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 11 월 10 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2003.03.14
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	기가비트 이더넷 수동 광가입자망에서 데이터 전송 방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	METHOD AND APPRATUS FOR TRANSMITTING DATA IN GIGA BIT ETHERNET PASSIVE OPTICAL NETWORK
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임세윤
【성명의 영문표기】	LIM, Se Youn
【주민등록번호】	730815-1094428
【우편번호】	151-080
【주소】	서울특별시 관악구 남현동 1054-33 신원빌리지 302호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤종호
【성명의 영문표기】	Y00N, Jong Ho
【주민등록번호】	571218-1671210
【우편번호】	412-791
【주소】	경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1 한국항공대학교
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

김진희

【성명의 영문표기】

KIM, Jin Hee

【주소】

경기도 수원시 팔달구 영통동 963-2 쌍용 아파트 544-707

【국적】

US

【발명자】

【성명의 국문표기】

송재연

【성명의 영문표기】

SONG, Jae Yeon

【주민등록번호】

720523-2178211

【우편번호】

463-020

【주소】

경기도 성남시 분당구 수내동 양지마을 한양아파트 514동 902호

【국적】

KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

이종화

【성명의 영문표기】

LEE, Jong Hwa

【주민등록번호】

740705-1912011

【우편번호】

442-724

【주소】

경기도 수원시 팔달구 영통동 롯데아파트 942동 1404호

【국적】

KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

이윤선

【성명의 영문표기】

LEE, Yoon Sun

【주민등록번호】

760228-2018712

【우편번호】

100-452

【주소】

서울특별시 중구 신당2동 824-1

【국적】

KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

권서원

【성명의 영문표기】

KWON, Seo Won

【주민등록번호】

740207-1235230

【우편번호】

442-470

【주소】

경기도 수원시 팔달구 영통동 1015-4 301호

【국적】

KR

【우선권주장】

【출원국명】 KR
 【출원종류】 특허
 【출원번호】 10-2003-0011523
 【출원일자】 2003.02.24
 【증명서류】 첨부

【우선권주장】

【출원국명】 KR
 【출원종류】 특허
 【출원번호】 10-2003-0013753
 【출원일자】 2003.03.05
 【증명서류】 첨부

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
 이건주 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	10	면	10,000	원
【우선권주장료】	2	건	43,000	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	82,000	원		

【요약서】**【요약】**

본 발명은 기가비트 이더넷 수동형광가입자망에서 ONU(Optical Network Unit)가 TDMA(Time Division Multiple Access) 방식을 기반으로 OLT(Optical Line Termination)로 데이터를 전송하는 방법에 관한 것으로, 상기 OLT로 데이터 전송시 데이터 전송 시간을 측정하고, 상기 측정되는 데이터 전송 시간과 미리 정해진 정상 전송 시간을 비교하여, 상기 측정되는 데이터 전송 시간이 상기 정상 전송 시간보다 작으면 상기 데이터의 전송을 유지하고, 상기 측정되는 데이터 전송 시간이 상기 정상 전송 시간보다 크면 상기 데이터의 전송을 중단한다.

【대표도】

도 3

【색인어】

전송 제어부, 정상 전송 시간, 데이터 전송 시간

【명세서】**【발명의 명칭】**

기가비트 이더넷 수동 광가입자망에서 데이터 전송 방법 및 장치{METHOD AND APPRATUS FOR TRANSMITTING DATA IN GIGA BIT ETHERNET PASSIVE OPTICAL NETWORK}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명이 적용되는 기가비트 이더넷 수동형광가입자망의 구성도,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 ONU(Optical Network Unit)의 구성을 나타낸 도면,

도 3은 본 발명에 따라 전송제어기능블록을 포함하는 ONU의 구성을 나타낸 도면,

도 4 내지 도 6은 전송제어기능블록이 물리 계층에 위치하는 실시예들을 보인 도면,

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전송제어기능블록의 구성을 나타낸 도면,

도 8은 본 발명에 따른 ONU의 동작 흐름도,

도 9는 ONU의 오류 발생시 기가비트 이더넷 PON에 미치는 영향을 나타낸 도면,

도 10은 본 발명에 따라 ONU 오류 발생 차단을 나타낸 도면,

도 11 내지 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 ONU(Optical Network Unit)의 구성을 나타낸 도면,

도 14는 본 발명에 따른 레이저제어블록의 구성을 나타낸 도면.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <11> 본 발명은 기가비트 이더넷 수동형광가입자망(Giga bit Ethernet Passive Optical Network)에 관한 것으로, 특히 ONU(Optical Network Unit)가 OLT(Optical Line Termination)에게 데이터를 전송하는 방법에 관한 것이다.
- <12> 현재 IEEE802.3ah EFM에서 표준화가 진행중인 기가비트 이더넷 수동광가입자망 구조에서는 도 1에 도시된 바와 같이 다수의 ONU(110-1, 110-2, 110-3)와 하나의 OLT(100) 간에 통신이 발생한다. 도 1은 본 발명이 적용되는 기가비트 이더넷 수동형광가입자망의 구성도이다. OLT(100)에서 ONU(110-1, 110-2, 110-3) 방향으로 전송하는 하향 전송인 경우에는 OLT(100)가 모든 ONU(110-1, 110-2, 110-3)로 브로드캐스팅을 하고, 해당 ONU(110-1, 110-2, 110-3)는 자신의 데이터만을 수신하는 메커니즘을 사용한다. 하지만, ONU(110-1, 110-2, 110-3)에서 OLT(100) 방향으로 전송하는 상향 전송인 경우에는 다수의 ONU(110-1, 110-2, 110-3)가 전송매체를 공유하는 토폴로지를 구성하고 있다. 이는 종래의 버스 형태의 토폴로지와 비슷하다. 따라서 각 ONU(110-1, 110-2, 110-3)는 TDMA(Time Division Multiple Access) 방식을 기반으로 하는 OLT(100)로 프레임을 전송한다. 따라서 각 ONU(110-1, 110-2, 110-3)는 전송하는 시간을 OLT(100)로부터 할당을 받게 되고, 해당 ONU(110-1, 110-2, 110-3)는 그 시간만 해당 프레임을 전송할 수 있다. 그런데, 만약 상향 전송시 임의의 ONU에 고장이 발생하면, 비정상적인 데이터가 정해진 시간을 초과하여 전송된다. 이는 다른 ONU에 할당된 시간에 영향을 주며, 다른 ONU들은 고장이 발생한 ONU가 계속해서 전송로를 점유하고 있는 것으로 인식하게 되고, 이에 따라 상향으로 전송되는 데이터들에 심각한 오류가 발생하게 된다. 이를 도 9에 도시하였다.

도 9는 ONU의 오류 발생시 기가비트 이더넷 PON에 미치는 영향을 나타낸 도면이다. 도 9에 따르면 ONU1(110-1)은 정해진 시간, 즉, 제1구간 동안 ONU1 데이터프레임을 성공적으로 전송한 것에 반하여, ONU2(110-2)는 ONU의 오류 발생으로 인해, 제2구간 내에 ONU2 데이터를 전송하지 못하고, 그 이후까지 전송로를 점유하고 있다. 즉, ONU(110-2)는 정해진 시간을 초과하여 오류가 발생한 ONU2 데이터를 계속해서 전송하고 있고, 이에 따라 ONU3(110-3)이 ONU3 데이터를 전송해야하는 제3구간에서 데이터 충돌이 일어나며, 계속적인 충돌 발생으로 기가비트 이더넷 수동형광가입자망 전체 전송 불능상태를 초래하게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <13> 따라서, 본 발명의 목적은 안정적으로 ONU에서 OLT로 데이터를 전송하기 위한 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- <14> 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은 기가비트 이더넷 수동형광가입자망에서 ONU(Optical Network Unit)가 TDMA(Time Division Multiple Access) 방식을 기반으로 OLT(Optical Line Termination)로 데이터를 전송하는 방법에 있어서, 상기 OLT로 데이터 전송 시 데이터 전송 시간을 측정하는 과정과, 상기 측정되는 데이터 전송 시간과 미리 정해진 정상 전송 시간을 비교하는 과정과, 상기 비교 결과 상기 측정되는 데이터 전송 시간이 상기 정상 전송 시간보다 작으면 상기 데이터의 전송을 유지하고, 상기 측정되는 데이터 전송 시간이 상기 정상 전송 시간보다 크면 상기 데이터의 전송을 중단하는 과정을 포함한다.
- <15> 또한, 본 발명은 기가비트 이더넷 수동형광가입자망에서 TDMA(Time Division Multiple Access) 방식을 기반으로 OLT(Optical Line Termination)로 데이터를 전송하는 ONU(Optical

Network Unit)에 있어서, 제어에 따라 상기 송수신부에서 입력되는 상기 OLT 전송 데이터를 상기 OLT와 연결된 전송라인으로 출력하는 스위치부와, 상기 OLT 전송 데이터의 전송이 시작되면 OLT 전송 데이터의 전송 시간을 측정하여 미리 정해진 정상 전송 시간보다 작으면 상기 스위치부를 제어하여 데이터의 출력을 유지하고, 상기 정상 전송 시간보다 상기 OLT 전송 데이터의 전송 시간이 크면 상기 스위치부를 제어하여 상기 OLT 전송 데이터의 출력을 중단하는 전송 제어부로 구성된 전송제어기능블럭을 ONU의 물리계층인 PCS, PMA, PMD계층 중에 하나에 구비한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <16> 이하 본 발명의 바람직한 실시 예들을 첨부한 도면1 내지 도면 8을 참조하여 상세히 설명한다. 그리고 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- <17> 먼저, 본 발명이 적용되는 이더넷 수동형광가입자망(Giga bit Ethernet Passive Optical Network:GEPON)의 구성을 도 1을 참조하여 설명한다. 도 1은 본 발명이 적용되는 기가비트 이더넷 수동형광가입자망의 구성도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 수동형광가입자망은 하나의 OLT(100)와 상기 OLT(100)에 접속되는 다수의 ONU(110-1 내지 110-3)로 구성된다. 도 1에는 하나의 OLT(100)에 3개의 ONU들(110-1 내지 110-3)이 접속된 예가 도시되어 있다. 그리고 상기 ONU들(110-1 내지 110-3)에는 다수의 엔드 유저(End user:사용자, 네트워크 장치)들(120-1 내지 120-3)이 접속될 수 있다.

- <18> 상기 엔드 유저들(120-1 내지 120-3)이 전송하는 데이터들(131 내지 133)은 ONU들(110-1 내지 110-3)을 거쳐 OLT(100)로 전송되고, OLT(100)가 전송하는 데이터들 ONU들(110-1 내지 110-3)을 거쳐 엔드 유저들(120-1 내지 120-n)로 전송된다. GEAPON에서 이러한 데이터, 즉 이더넷 프레임의 전송은 1Gbps 이상의 전송 속도로 이루어지며, 상향 전송시에는 OLT(100)가 TDM(Time Division Multiplexing)방식으로 각 ONU들(110-1 내지 110-3)의 멀티플렉싱된 데이터를 액세스하게 된다. 그리고 하향 전송시에는 ONU들(110-1 내지 110-3)이 OLT(100)가 브로드캐스트하는 데이터들 중 자신이 수신할 데이터만을 선택하여 수신한다.
- <19> 상기와 같은 GEAPON의 데이터 상향 전송시 다수의 ONU들(110-1 내지 110-3)은 TDM 타임 슬롯들의 충돌 없이 데이터를 결합하여 상향 채널로 전송되어야하며, 효율적으로 채널을 액세스 할 수 있어야 한다.
- <20> 이에 따라 본 발명은 ONU(110)가 OLT(100)로 데이터를 전송하는 상향 전송을 시작하면 데이터를 전송하는데 걸리는 시간을 측정하고, 측정되는 시간이 미리 설정된 정상 전송 시간을 초과하면 데이터의 전송을 중단한다. 상기 정상 전송 시간은 ONU(110)의 상기 OLT(100)와 연결된 전송 라인 점유시 한번에 최대로 전송할 수 있는 데이터를 모두 전송하는데 걸리는 시간이다.
- <21> 상기한 바와 같이 동작하는 ONU(110)의 구성을 도 2에 도시하였다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 ONU(Optical Network Unit)의 구성을 나타낸 도면이다. ONU(110)는 MAC(Media Access Control) 계층과 물리계층을 포함한다. 도 2를 참조하면, 상기 물리계층은 PCS(Physical Coding Sub-layer)(160)와 PMA(physical Medium attachment)(150)와 PMD(Physical Medium dependent)(190)를 포함한다. PCS계층(160)에서는 송신시 8B/10B coding, 수신시 10B/8B decoding의 동작을 한다. PMA 계층(150)에서는 데이터의 직렬/병렬화

(Serialization/ Deserialization) 동작을 하며 PMD 계층(190)에서는 전송라인에 데이터를 실어보내기 위해 변조(modulation)를 하고 펄스 정형(pulse shaping) 등의 동작을 한다. 이러한 도 2에 도시된 ONU(110)의 구성은 IEEE802.3의 표준을 따른다.

<22> 본 발명은 ONU(110) 또는 OLT(100)가 데이터를 전송하는 것과 관련되므로, 도 2에서는 각 계층에서 데이터 전송에 관련된 구성요소만을 도시하였다. 데이터 전송에 관하여, PCS 계층(160)은 상위 계층으로부터의 데이터를 엔코딩하는 엔코더(10)를 포함하고, PMA 계층(150)은 엔코더(10)로부터의 데이터를 멀티플렉싱하는 멀티플렉서(20)를 포함하고, PMD 계층(190)은 멀티플렉싱된 데이터를 변조하기 위한 변조기(30) 및 변조된 데이터의 신호를 파형 정형하는 파형 정형기(30)를 포함한다.

<23> 한편, 본 발명에 따라 PCS 계층(160), PMA 계층(150) 및 PMD 계층(190)을 포함하는 물리 계층은 도 3에 도시된 바와 같이 상위로부터 오류가 발생된 데이터가 전송되어 오는 경우에 이를 감지하여 차단하도록 전송제어기능블럭(310)을 포함한다. 즉, 전송제어기능블럭(310)은 PCS, PMA, PMD 계층을 포함하는 물리 계층에서의 데이터 송수신시 물리 계층(400)의 임의의 위치에 위치할 수 있다.

<24> 도 4 내지 도 6은 전송제어기능블럭(310)이 물리 계층(400)에 위치하는 실시예들을 보인 것이다. 전송제어기능블럭(310)은 도 4에서와 같이 PCS 계층(160)에 위치하여 MAC으로부터의 오류가 발생한 데이터가 내려오는 경우에 이를 감지하여 차단하거나, 도 5에서와 같이 PMA 계층(150)에 위치하여 PCS 계층으로부터의 오류발생 데이터를 차단할 수 있다. 또한, 전송제어기능블럭(310)은 도 6에 도시된 바와 같이, PMD 계층(190)에 위치할 수도 있다. 이와 같이, 전송제어기능블럭(310)의 기능은 각 계층마다 반복되는 것이 아니라 물리 계층 중 어느 한 계층에 위치한다.

- <25> 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 전송제어기능블럭의 구성을 나타낸 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 전송제어기능블럭(310)은 스위치부(153), 전송제어부(155)를 포함한다. 이러한 전송제어기능블럭(310)은 전송한 바와 같이 물리 계층인 PCS, PMA, PMD의 계층 중 어느 하나의 계층에 위치할 수 있으며 이하 상세히 설명한다.
- <26> 상기 스위치부(153)는 상기 전송 제어부(155)의 제어에 따라 온/오프하여 입력되는 데이터를 상기 전송 라인으로 출력하거나, 출력을 중단한다. 상기 전송 라인은 상기 OLT(100)와 ONU(110)를 연결하는 라인이다. 상기 전송 제어부(155)는 상위계층에서 상기 스위치부(153)로 데이터를 출력하면, 타이머를 구동시켜 데이터 전송에 걸리는 시간을 측정하여 정상 데이터인지, 비정상 데이터인지 판단한다. 구체적으로, 상기 전송 제어부(155)는 측정되는 데이터 전송 시간이 미리 설정된 정상 전송 시간보다 적으면 정상 데이터라고 판단하여, 상기 스위치부(153)를 온 상태로 유지한다. 그러나 상기 전송 제어부(155)는 측정되는 데이터 전송 시간이 미리 설정된 정상 전송 시간보다 크면 비정상 데이터로 판단하여 상기 스위치부(153)를 오프시켜, 데이터의 전송 라인 출력을 중단시킨다.
- <27> 즉, 전송 제어부(155)는 데이터 전송시 소비되는 시간을 기준으로 데이터의 정상, 비정상을 판단함으로써, 상위 계층에서 오류가 발생한 것을 인지하여 비정상적인 데이터가 전송 라인으로 출력되는 것을 중단시킨다. 이와 같은 전송 제어부(155)는 예를 들어 재버 제어기(Jabber controller)등이 사용될 수 있다.
- <28> 상기와 같이 구성되는 ONU(110)의 동작과정을 도 8을 참조하여 설명한다. 도8은 본 발명에 따른 ONU(110) 동작 흐름도이다. ONU(110)는 201단계에서 OLT(100)로 데이터의 전송이 있는지 확인하여, 데이터의 전송이 있으면 203단계로 진행한다. 203단계에서 ONU(110)는 데이터의 전송이 시작된 순간부터 데이터 전송이 진행되고 있는 시간을 측정하고 205단계로 진행한다.

205단계에서 ONU(110)는 상기 203단계에서 측정되는 데이터 전송 시간과 미리 설정된 정상 전송 시간을 비교한다. 비교 결과 ONU(110)는 측정되는 데이터 전송 시간이 상기 정상 전송 시간보다 적으면 207단계로 진행하고, 측정되는 데이터 전송 시간이 상기 정상 전송 시간보다 크면 209단계로 진행한다. 이때, 측정되는 데이터 전송 시간이 상기 정상 전송 시간보다 적다는 것은 데이터가 정상적이라는 것을 의미하며, 데이터의 전송 또한 정상적으로 이루어지고 있다는 것을 의미한다. 측정되는 데이터 전송 시간이 상기 정상 전송 시간보다 크다는 것은 데이터가 비정상적이라는 것을 의미하며, 데이터 전송에 오류가 발생할 수 있다는 것을 의미한다. 따라서, ONU(110)는 207단계에서 데이터 전송을 성공적으로 완료하고 데이터 전송을 종료한다. 그리고 209단계에서 ONU(110)는 데이터 전송을 중지하고 데이터 전송을 종료한다.

<29> 상기와 같이 본 발명에 따른 ONU(110)는 데이터의 상향 전송시 오류 데이터 발생을 감지하여 데이터의 전송을 차단함으로써, GEPON 전체의 원활한 데이터 전송을 가능하게 한다. 이를 도 10에 도시하였다.

<30> 도 10은 본 발명에 따라 ONU 오류 발생 차단을 나타낸 도면으로, 본 발명의 실시예에 따라 ONU2(110-2)에서 비정상 데이터가 발생한 경우를 도시하였다. 도 10에 도시된 바와 같이, ONU1(110-1)의 ONU1데이터가 전송되는 제1구간 동안은 성공적으로 데이터의 전송이 이루어진다. 그리고, ONU2(110-2)의 ONU2데이터가 전송되는 제2구간 동안 ONU2(110-2)는 본 발명에 따라 구비된 전송 제어기(115)의 판단에 따라 오류가 발생한 ONU2데이터를 감지하고, 스위치부(153)를 구동시켜, ONU3(110-3)의 ONU3데이터가 전송되는 제3구간이 시작되는 시점에서 데이터의 전송을 중단한다. 이에 따라 제3구간에서 ONU3(110-3)은 정상적으로 ONU3데이터를 전송할 수 있으며, GEPON 전체적으로도 원활한 데이터 전송이 이루어질 수 있다.

- <31> 이상 설명한 바와 같이 재버 제어기(Jabber controller)등이 포함되어 사용될 수 있는 전송제어기능블럭(310)은 물리계층의 PCS, PMA, PMD계층에서의 데이터 송수신시 물리계층의 구체적인 위치에 관계없이 위치할 수 있다. 그리고 이 전송제어기능블럭(310)은 상위로부터 오류가 발생한 데이터가 내려오는 경우에 이를 감지하여 차단한다.
- <32> 한편, EPON MAC 계층(Layer), 보다 정확하게 말하자면, MAC Layer 상위에 있는 멀티포인트 MAC 제어 계층(Multi-point MAC Control Layer)에서는 레이저 제어 신호(Laser Control Signal)를 발생하여, 이 레이저 제어 신호를 통해 PMA 하위의 PMD 계층의 레이저를 온/오프(ON/OFF) 제어하고 있다.
- <33> ONU/ONT에서는 데이터를 전송하지 않을 시에는, 다른 ONU의 데이터 전송시 노이즈 소스(Noise source)로 작용할 수 있는 레이저를 오프로 하여 다른 ONU/ONT들의 데이터 전송시 방해가 되지 않도록 하는 것이 바람직하다.
- <34> 그러므로, EPON에 전송 제어부를 적용시킨 경우에 상기 이유로 전송 제어기능블럭(310)에 의해 데이터 전송이 되지 않는 시에는 레이저를 오프시키는 것이 바람직하다.
- <35> 전술한 본 발명의 일 실시예에서는 단순히 전송 제어기능블럭(310)이 레이저 제어(Laser Control)와 상관없이 작동하므로, 레이저 제어(Laser Control)가 켜진 상태에서 전송제어기능블럭(310)을 작동시키면, 비정상적인 데이터의 전송은 막을 수 있으나, 아직도 레이저는 켜진 상태이므로 다른 ONU의 데이터 전송시 노이즈 소스(Noise source)로 작용할 수 있다.
- <36> 이와 같이, PMA 상위의 장치에서 오동작이 일어나서 이더넷에서 정의된 최대 패킷 사이즈 보다 큰 데이터를 내려 보내는 경우에 전송 제어부가 작동되어 더 이상의 데이터가 하위로

전송되는 것을 막아 주지만, 전송 제어부는 하위에 있는 레이저의 온/오프(ON/OFF)는 제어를 할 수 없다.

<37> 따라서, 본 발명의 다른 실시예는 전송 제어기능블럭(310)에 의해 데이터를 전송하는 경우에는 기존의 레이저 제어와 동일한 제어 상태를 가지며, 전송 제어부에 의해 데이터를 전송하지 않는 경우에는 레이저 제어(Laser Control)의 상태에 상관 없이 항상 레이저의 상태를 오프로 한다. 이후 이러한 레이저 제어부와 레이저를 포함하는 기능 블럭을 레이저 제어블럭이라고 명칭한다. 이하 본 발명의 다른 실시예에 따른 구성을 상세히 설명한다.

<38> 도 11 내지 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 ONU(Optical Network Unit)의 구성을 나타낸 도면이다. 이들 도면에는 이전의 다른 실시예에 따라 PCS, PMA, PMD의 각 물리계층 중의 어느 하나에 전송제어기능블럭(310)이 포함되고 PMD 계층(190)에 레이저 제어 블록(320)이 포함된 것을 도시한다.

<39> 구체적으로 도 3, 도 11 내지 도 13을 참조하여 설명하면, ONU(110)는 MAC(Media Access Control)계층(170)과 물리계층(400)을 포함하며, 물리계층(400)은 PCS(Physical Coding Sub-layer) 계층(160), PMA 계층(150) 및 PMD(Physical Medium Dependent)(190) 계층을 포함하는데 이는 IEEE802.3의 계층 구조를 따른다. ONU(110)은 물리 계층(400)의 PCS(Physical Coding Sub-layer) 계층(160), PMA 계층(150) 및 PMD(Physical Medium Dependent)(190) 계층 중 어느 하나에 전술한 전송제어기능블럭(310)을 포함하고 상기 전송제어기능 블럭(310)과 연동하여 동작하는 레이저 제어 블록(320)을 PMD 계층(190)에 포함한다.

<40> 레이저 제어 블록(320)은 전송 제어기능블럭(310)으로부터 데이터가 전송되는 경우에는 기존의 레이저 제어와 동일한 제어 상태를 가지며, 전송제어기능블럭(310)으로부터 데이터를

전송하지 않는 경우에는 상위로부터의 내려오는 레이저 제어(Laser Control) 명령에 관계없이 항상 레이저의 상태를 오프나 false로 한다.

<41> 도 14는 본 발명 일실시예에 따른 레이저제어블럭의 구성을 나타낸 도면이다. 도 14에는 레이저제어블럭(320)과 전송제어기능블럭(310)간의 관계가 나타나 있다.

<42> 본 발명의 다른 실시예에 따라 PMD 계층(190)의 레이저제어블럭(320)은 상위로부터의 데이터를 상기 전송 라인으로 출력하기 위해 레이저(193) 및 이 레이저(193)를 제어하기 위한 레이저 제어부(195)를 포함한다. 레이저(193)는 레이저 제어부(195)에 의해 온 제어되어 상위로부터의 데이터를 전송 라인으로 전송한다.

<43> 레이저 제어부(195)는 MAC 계층(170)의 상위 계층인 멀티포인트 MAC 제어 계층(Multi-point MAC Control Layer)으로부터의 레이저 제어 신호(Laser Control Signal)를 입력 받는다. 또한, 레이저 제어부(195)는 본 발명의 다른 실시예에 따라 전송 제어기능블럭(310)으로부터의 전송 제어 신호를 입력 받는다.

<44> 전송 제어기능블럭(310)으로부터의 전송 제어 신호는 전송한 바와 같이, 전송 제어기능블럭(310)이 데이터 전송시 소비되는 시간을 기준으로 데이터의 정상, 비정상을 판단하고 그에 따라 출력하는 제어 신호이다. 이 제어 신호는 스위치부(153)로 출력되어 스위치부(153)를 온/오프 제어한다.

<45> 스위치부(153)를 온 제어하는 것은 데이터의 전송 라인 출력을 계속하게 하는 것이고, 스위치부(153)을 오프 제어하는 것은 데이터의 전송 라인 출력을 중단시키는 것이다.

<46> 본 발명의 다른 실시예에 따라 레이저제어블럭(320)의 레이저 제어부(195)는 상위에 있는 장치들이 정상적으로 동작할 시에는 전송 제어기능블럭(310)으로부터 제공되는 제어 신호는

스위치부(153)를 온 제어하도록 출력되므로 멀티포인트 MAC 제어(Multipoint MAC Control) 계층의 출력인 레이저 제어 신호에 따라 레이저(193)가 제어되도록 한다.

<47> 즉, 레이저제어블럭(320)의 레이저 제어부(195)는 전송 제어기능블럭(310)으로부터의 제어 신호에 따라 상위에 있는 장치들이 정상적으로 동작하는 것으로 판단하면, 멀티포인트 MAC 제어 (Multipoint MAC Control) 계층의 출력인 레이저 제어 신호와 동일한 값을 출력하여 기존의 레이저 제어와 동일한 제어 상태를 가지도록 한다.

<48> 본 발명에 따라 PMD 계층(190)의 레이저 제어부(195)는 레이저 제어부(195)는 상위에서 비정상적인 데이터 프레임을 전송할 시에는 전송 제어기능블럭(310)으로부터 제공되는 제어 신호는 스위치부(154)를 오프 제어하도록 출력되므로 멀티포인트 MAC 제어(Multipoint MAC Control) 계층으로부터의 레이저 제어 신호와 상관 없이 레이저(193)를 오프 또는 False 하도록 제어한다.

<49> 즉, 레이저 제어부(195)는 전송 제어기능블럭(310)으로부터의 제어 신호에 따라 상위에 있는 장치들이 비정상적으로 동작하는 것으로 판단하면, 멀티포인트 MAC 제어(Multipoint MAC Control) 계층으로부터의 레이저 제어 신호와 상관 없이 레이저(193)를 오프 또는 False 하도록 제어한다.

<50> 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따르면 기가비트 이더넷 수동형광가입자망에서 레이저 제어부를 PMD 계층에 설치하여, PMD 계층의 상위 계층(PCS 또는 MAC)에서 장치의 오동작에 의해 즉, 오류가 발생하는 것에 의해 데이터가 계속해서 전송되어 올 때에는 멀티포인트 MAC 제어(Multipoint MAC Control) 계층으로부터의 레이저 제어 신호와 상관 없이 레이저를 제어하도록 함으로써 다른 ONU의 데이터 전송시 노이즈 소스(Noise source)로 작용할 수 있는 레이저를 오프로 하여 다른 ONU/ONT들의 데이터 전송시 방해가 되지 않도록 한다.

- <51> 상술한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나 여러 가지 변형이 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고 실시할 수 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위의 균등한 것에 의해 정해져야 한다.

【발명의 효과】

- <52> 상기한 바와 같이 본 발명은 기가비트 이더넷 수동형광가입자망에서 데이터의 전송시, 비정상 데이터 발생을 감지하여 전송을 차단함으로써 원활한 데이터의 전송이 이루어질 수 있다.
- <53> 또, 본 발명은 기가비트 이더넷 수동형광가입자망에서 전송 제어부로부터의 제어 신호에 따라 상위에 있는 장치들이 비정상적으로 동작하는 것으로 판단되면 노이즈 소스(Noise source)로 작용할 수 있는 레이저를 오프로 하여 다른 장치들의 데이터 전송에 방해가 되지 않도록 한다.
- <54> 또, 본 발명의 전송 제어기능블록은 물리계층인 PCS, PMA, PMD들 중 어느하나의 계층에도 포함되어 실시될 수 있으며 이 경우 전송 제어기능블록으로부터 나오는 제어 신호는 위의 다른 실시예에서와 같이 레이저 제어와도 연결되어 사용될 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

기가비트 이더넷 수동형광가입자망에서 ONU(Optical Network Unit)가 TDMA(Time Division Multiple Access) 방식을 기반으로 OLT(Optical Line Termination)로 데이터를 전송하는 방법에 있어서,

상기 OLT로 데이터 전송시 데이터 전송 시간을 측정하는 과정과,

상기 측정되는 데이터 전송 시간과 미리 정해진 정상 전송 시간을 비교하는 과정과,

상기 비교 결과 상기 측정되는 데이터 전송 시간이 상기 정상 전송 시간보다 작으면 상기 데이터의 전송을 유지하고, 상기 측정되는 데이터 전송 시간이 상기 정상 전송 시간보다 크면 상기 데이터의 전송을 중단하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 방법.

【청구항 2】

기가비트 이더넷 수동형광가입자망에서 TDMA(Time Division Multiple Access) 방식을 기반으로 OLT(Optical Line Termination)로 데이터를 전송하는 ONU(Optical Network Unit) 전송 장치에 있어서,

제어에 따라 상기 송수신부에서 입력되는 상기 OLT 전송 데이터를 상기 OLT와 연결된 전송라인으로 출력하는 스위치부와,

상기 OLT 전송 데이터의 전송이 시작되면 OLT 전송 데이터의 전송 시간을 측정하여 미리 정해진 정상 전송 시간보다 작으면 상기 스위치부를 제어하여 데이터의 출력을 유지하고, 상기 정상 전송 시간보다 상기 OLT 전송 데이터의 전송 시간이 크면 상기 스위치부를 제어하여 상기

OLT 전송 데이터의 출력을 중단하는 전송 제어부로 구성된 전송제어기능블럭을 구비함을 특징으로 하는 ONU 전송 장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 전송제어기능블럭을 ONU의 물리계층인 PCS, PMA, PMD계층 중에 하나에 위치하는 것을 특징으로 하는 ONU 전송 장치.

【청구항 4】

기가비트 이더넷 수동형광가입자망에서 TDMA(Time Division Multiple Access) 방식을 기반으로 OLT(Optical Line Termination)로 데이터를 전송하는 ONU(Optical Network Unit) 전송 장치에 있어서,

상기 OLT 전송 데이터의 전송이 시작되면 OLT 전송 데이터의 전송 시간을 측정하여 미리 정해진 정상 전송 시간보다 작으면 데이터의 전송을 유지하고, 상기 정상 전송 시간보다 상기 OLT 전송 데이터의 전송 시간이 크면 상기 OLT 전송 데이터의 전송을 중단하는 전송 제어기능블럭을 구비함을 특징으로 하는 ONU 전송 장치.

【청구항 5】

기가비트 이더넷 수동형광가입자망에서 ONU(Optical Network Unit)/ OLT(Optical Line Termination)가 TDMA(Time Division Multiple Access) 방식을 기반으로 OLT/ONU로 데이터를 전송하는 방법에 있어서,

상위 계층에서 오류가 발생하는 것에 의해 데이터의 전송을 중단하는 과정과,

상기 데이터의 전송 중단이 발생하면, 상기 PMA 상위 계층인 멀티포인트 MAC 제어 계층으로부터 제공되는 레이저 제어 신호에 상관 없이 PMD(Physical Medium Dependent) 계층의 레이저를 오프로 하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 데이터의 전송을 중단하는 과정은,

상기 데이터 전송시 데이터 전송 시간을 측정하는 과정과,

상기 측정되는 데이터 전송 시간과 미리 정해진 정상 전송 시간을 비교하는 과정과,

상기 비교 결과 상기 측정되는 데이터 전송 시간이 상기 정상 전송 시간보다 작으면 상기 데이터의 전송을 유지하고, 상기 측정되는 데이터 전송 시간이 상기 정상 전송 시간보다 크면 상기 데이터의 전송을 중단하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 방법.

【청구항 7】

기가비트 이더넷 수동형광가입자망에서 TDMA(Time Division Multiple Access) 방식을 기반으로 OLT/ONU로 데이터를 전송하는 전송 장치에 있어서,

전송 데이터를 하위 계층으로 출력하는 스위치부와,

상기 전송 데이터의 전송이 시작되면 전송 데이터의 전송 시간을 측정하여 미리 정해진 정상 전송 시간보다 작으면 상기 스위치부를 제어하여 데이터의 출력을 유지하고, 상기 정상

전송 시간보다 크면 상기 스위치부를 제어하여 상기전송 데이터의 출력을 중단하는 전송 제어부를 포함하는 전송제어기능블럭과,

상기 전송제어기능블럭로부터 상기 스위치를 제어하는 신호 및 멀티포인트 MAC 제어 계층으로부터 제공되는 레이저 제어 신호를 입력 받고, 이들 신호에 따라 레이저를 제어하는 레이저 제어부를 포함하는 PMD 계층을 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 장치.

【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 PMD 계층의 레이저 제어부는 상기 전송제어기능블럭으로부터의 스위치 제어 신호에 따라 레이저 제어부이전의 장치들이 정상적으로 동작하는 것으로 판단하면, 멀티포인트 MAC 제어 (Multipoint MAC Control) 계층의 출력인 레이저 제어 신호에 따라 상기 레이저를 제어하는 것을 특징으로 하는 전송 장치.

【청구항 9】

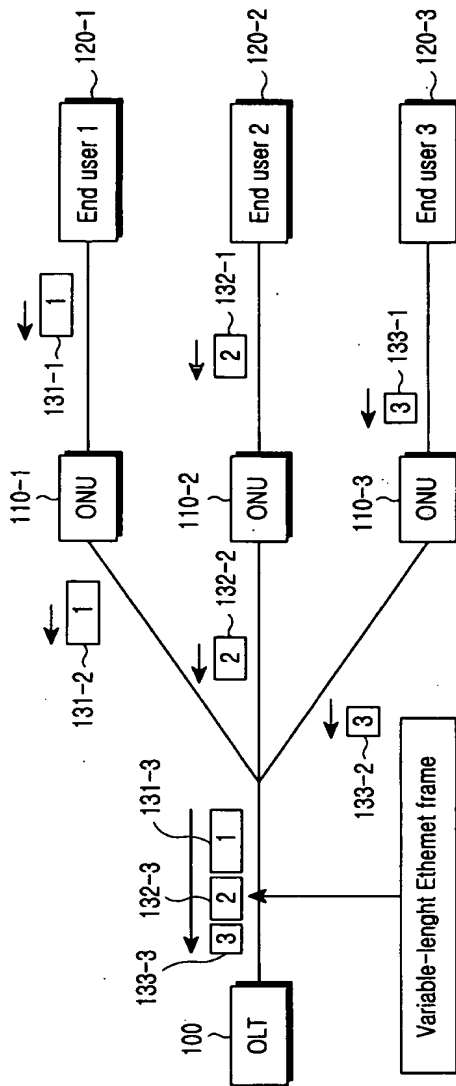
제7항에 있어서, 상기 PMD 계층의 레이저 제어부는 상기 전송 제어부로부터의 스위치 제어 신호에 따라 레이저 제어부이전의 장치들이 비정상적으로 동작하는 것으로 판단하면, 멀티포인트 MAC 제어(Multipoint MAC Control) 계층으로부터의 레이저 제어 신호와 상관 없이 레이저를 오프 또는 False 하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 전송 장치.

【청구항 10】

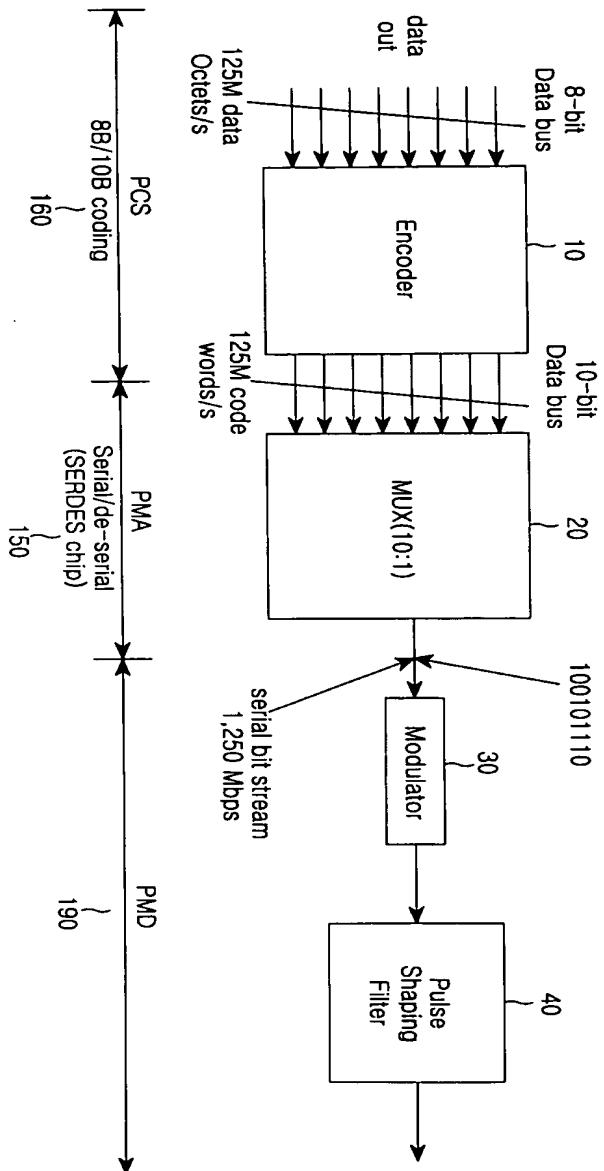
제7항에 있어서, 상기 전송 제어부는 재버 제어기(Jabber controller)임을 특징으로 하는 전송 장치.

【도면】

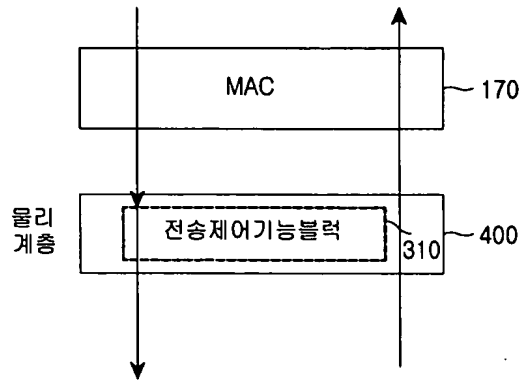
【도 1】



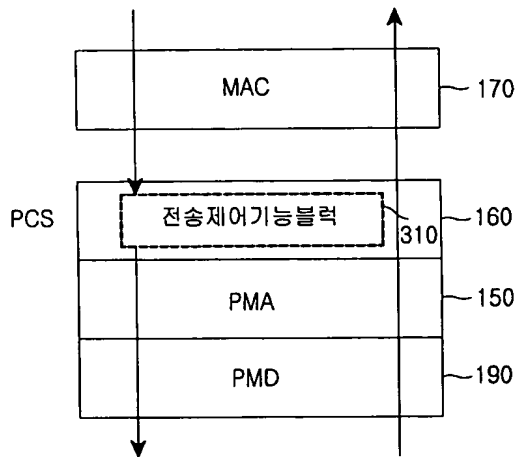
【도 2】



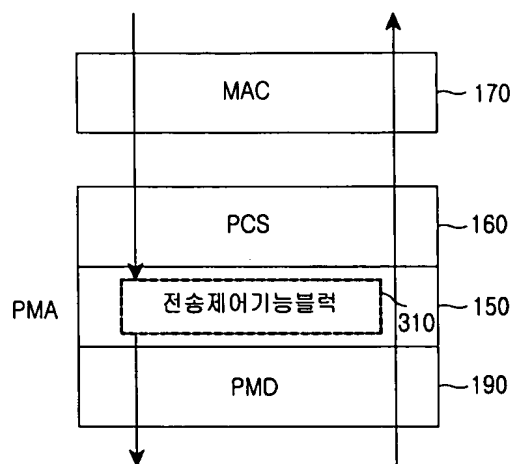
【도 3】



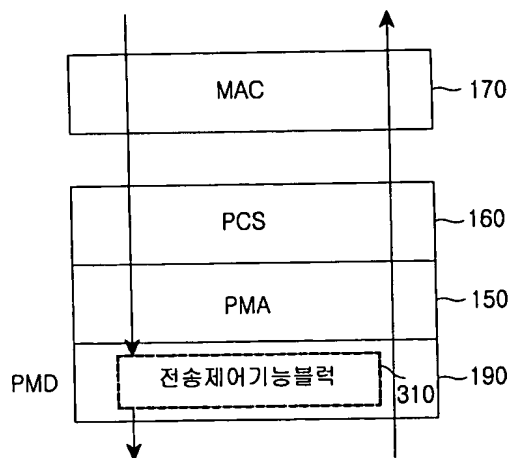
【도 4】



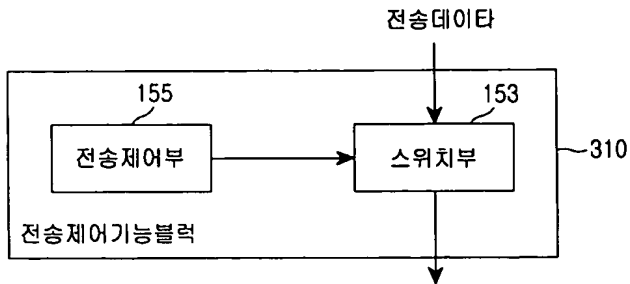
【도 5】



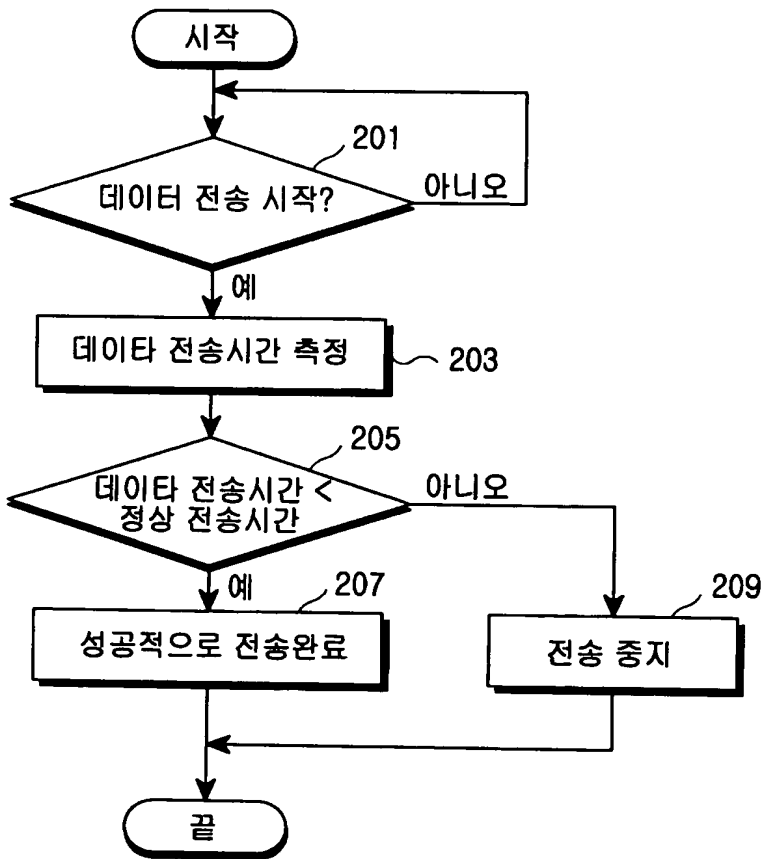
【도 6】



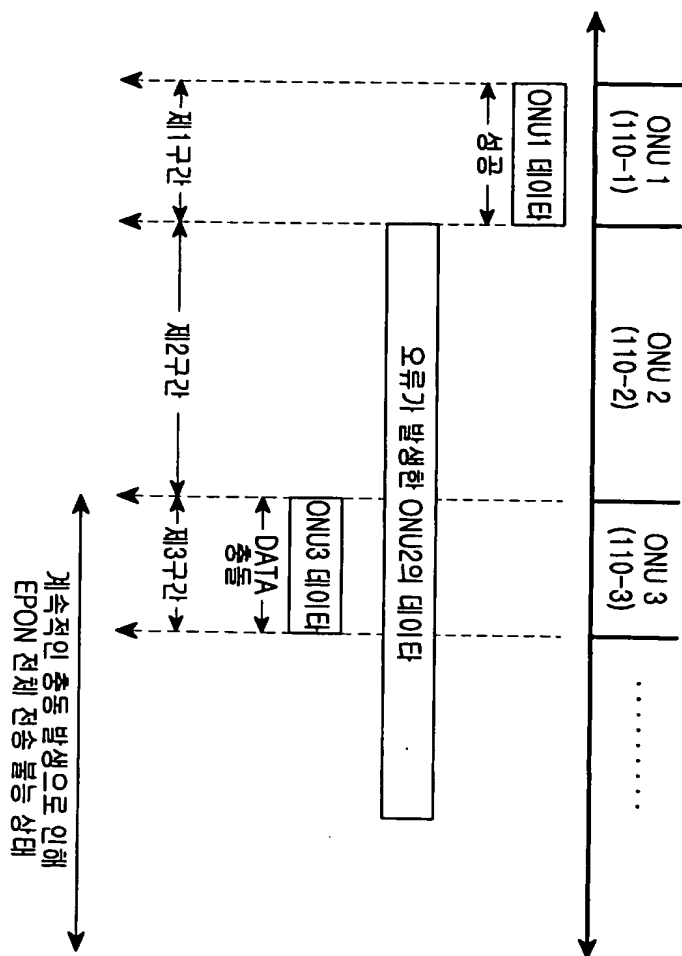
【도 7】



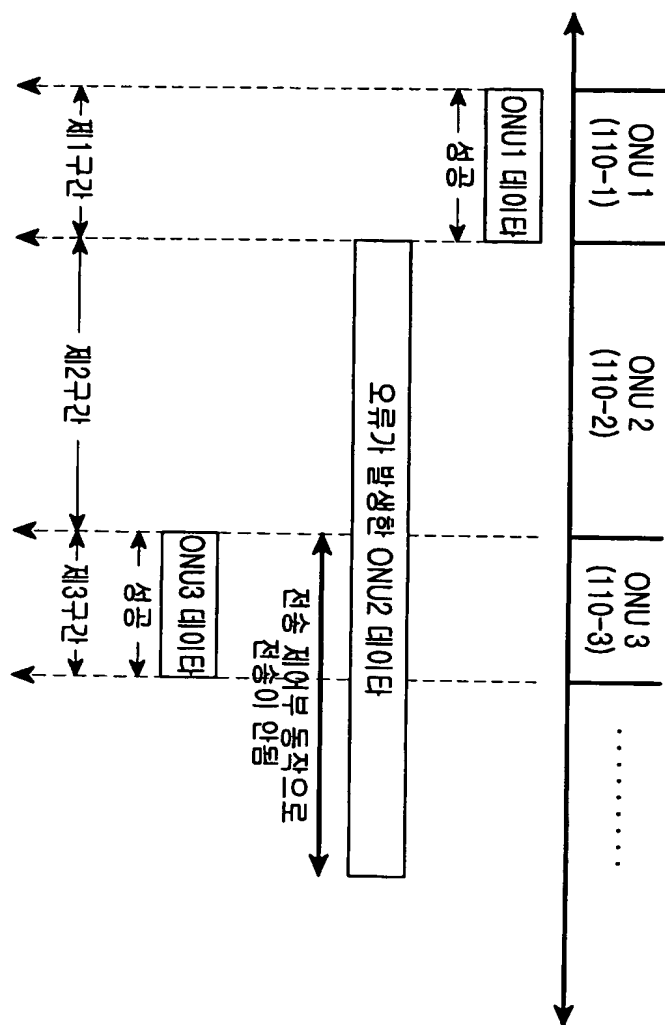
【도 8】



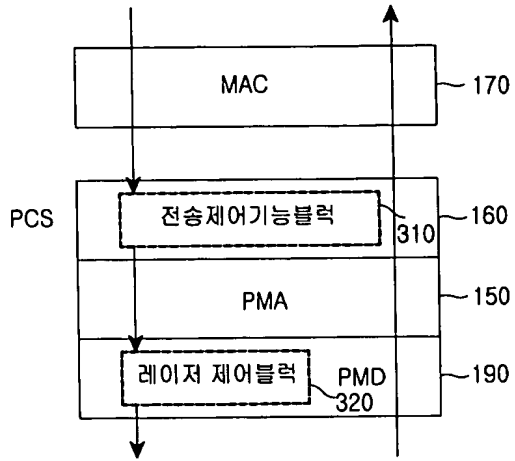
【도 9】



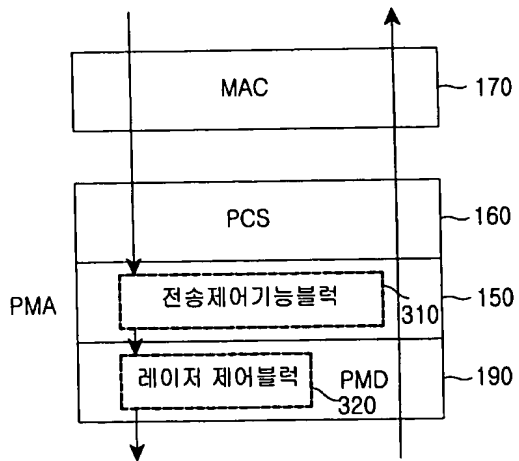
【도 10】



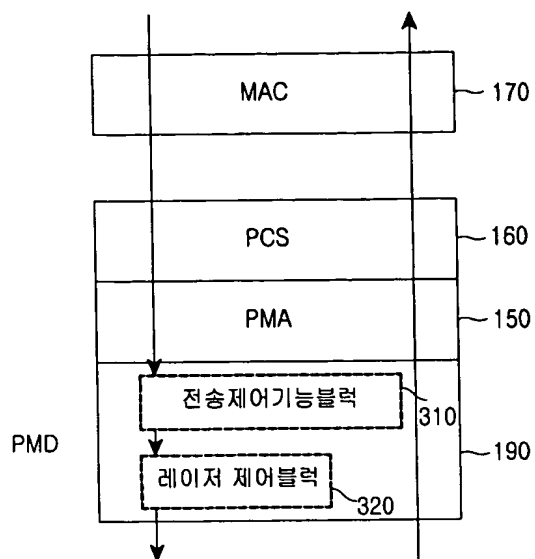
【도 11】



【도 12】



【도 13】



【도 14】

